٢٨ شوال ١٤٤٦

الموافق لـ26/04/25

<u>الموضوع:</u> الطرقات

Rocte

أستاذ المادة:

نبذة تاريخية :

بالمرور المتكرر على نفس المسلك , باستعمال عرباته و حيواناته , مما استدعى تهيئة هذا المسلك وتسطيحه و رصه حتى يسهل استعماله .

في العهد الروماني ظهر الطريق المعبد بالحجارة الطبيعية المكسرة و المرصوفة بدقة و إحكام , و ظلت هذه الطريقة هي المعتمدة حتى القرن التاسع عشر أين أدخل الفرنسي (Folanceau) و الإنجليزي (Mac Adam) الرص والحجارة المكسرة بمقاسات صغيرة و منتظمة على إنجاز الطرقات مع

I. تعريف الطــرق:

هو مسلك بري للمواصلات يضمن الربط و الاتصال بين مختلف نقاط الأرض .

II. تصنيف الطــرق:

مة الطرق أنواعا و درجات متعددة من الط
حسب أهميتها و سعنها و الأداء الذي تؤديه
من أجله. و تتدرج مختلف أنواع الطرق
الية و الحجم الكبير إلى الشوارع المحلية
ي تتحمل حركة مرورية قليلة.

لتسميات و المصطلحات المستعملة لتعرب
ف من دولة إلى أخرى حسب الأنظمة المت
سها في صنفين رئيسين هما:

1) تصنيف إداري:

الطرقات البلدية:

داخلية تستعمل أساسا لخدمة المرور المح
كن أو الأعمال أو الممتلكات المجاورة.

الطرقات الولائية:

هذه الطرق لربط شبكات الطرق الوطنية
هي تؤمن المواصلات داخل حدود الولاية.

الطرقات الوطنية:

شريانية سر ... ور الطولي
لمختلفة و ال ... ا بالتقاطع ا
المباشر مع ... ورة.

الطرق

ريانية مخصص ... الطولي الع
المدن الكبر ... سرعات عالي
المرور فيها ... ا ما يمنع ال
هذا النوع مر ... الاتصال الم
مجاورة. و يتم تحديد الدخول و الخروج مر
ن خلال نقاط محددة بحيث تدخل العربات

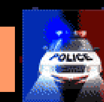


ون أن تسبب أي خطر على السيارات المت

2) تصنيف تقني:

التصنيف على السرعة المسموح السير ب

ف تصنف إلى 05 أصناف:

**الصنف الممتاز(Catégorie Exceptionnelle):**

ريق خاص بالطرقات السريعة , أين يسمح باستعما
ة الكبيرة و تكون سرعته المرجعية 120 كلم/ ساعة
إنجازه على ميدان مستوي و مسطح ..

الصنف الأول (1er catégorie):

على ميدان مسطح و مستوي لكن به تقاطعات لل
للطرق . و تكون سرعته المرجعية 100 كلم / س

الصنف الثاني (2ème catégorie):

يق على ميدان ذو منعرجات و إستقامات , و تكون
ة المرجعية 80 كلم / ساعة.

الصنف الثالث (3ème catégorie):

ريق على ميدان ذو ميول صاعدة و نازلة , و تكون
عة المرجعية 60 كلم / ساعة.

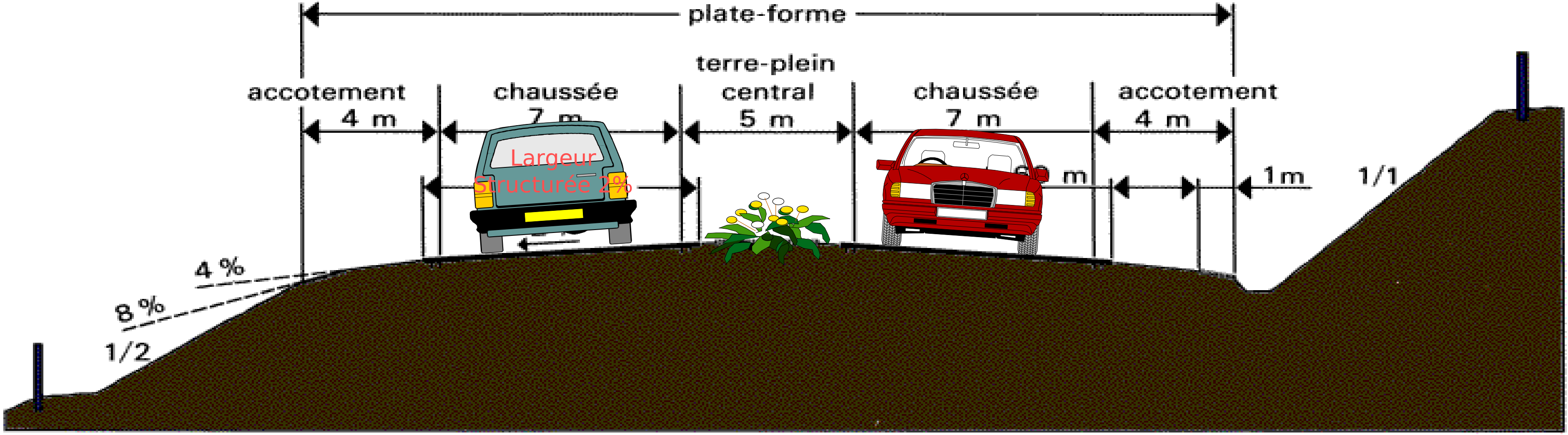
 الصنف الرابع(4ème catégorie):

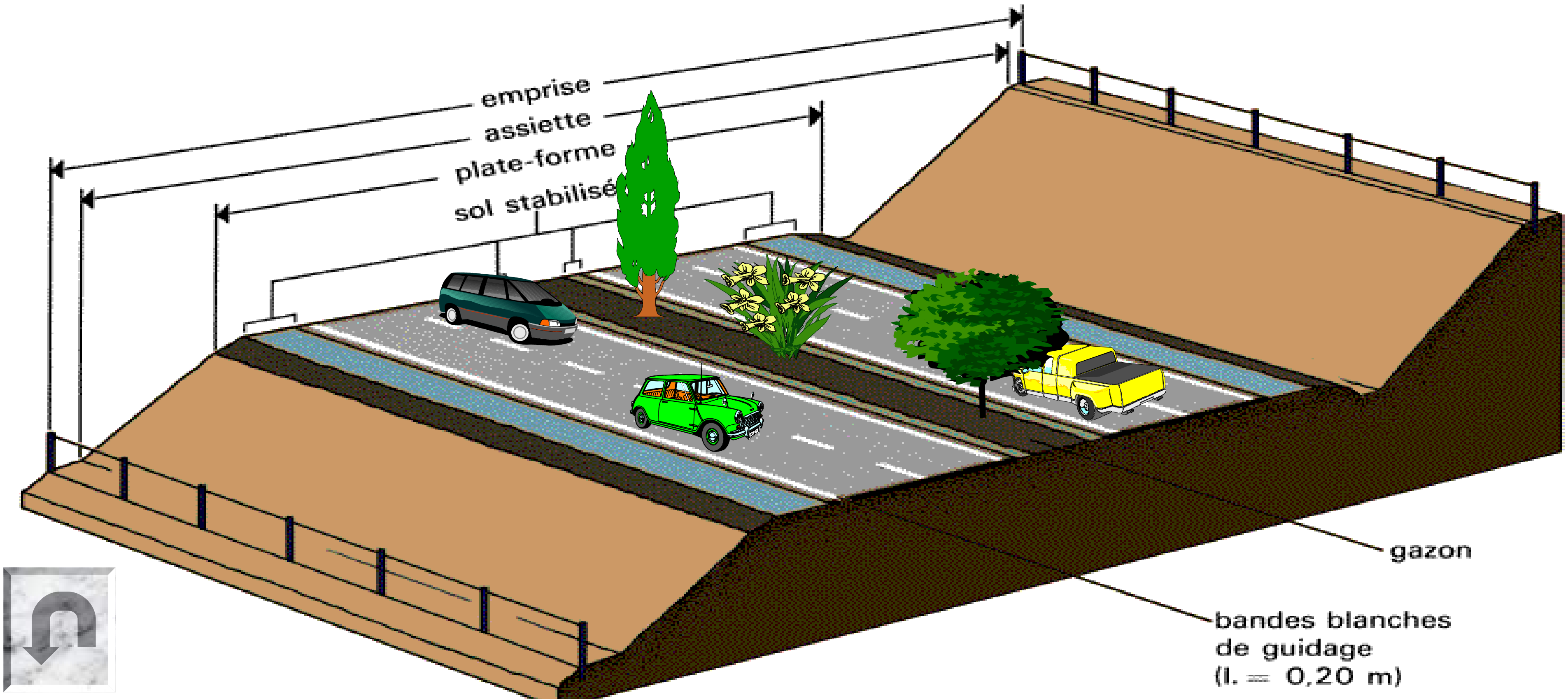
ريق جبلي حيث يحتوي على ميول صاعدة و نازلة ،
قامات و منعرجات . وتكون السرعة المرجعية
لم / ساعة.

الصنف	CE	CI	CII	CIII	CIV
السرعة(كلم\سا)	120	100	80	60	40

III.العناصر المكوّنة للطــرق:

1)حرم الطريق(L’emprise):


plate-forme
accotement
4 m
chaussée
7 m
terre-plein
central
5 m
chaussée
7 m
accotement
4 m
Largeur
Structurée 2%
1m
1/1
4 %
8 %
1/2


emprise
assiette
plate-forme
sol stabilisé
gazon
bandes blanches
de guidage
(l. = 0,20 m)

2)صحن الطريق(L’assiette):

هي المساحة التي تشغلها الطريق.

3)مجال الطريق(Plate forme):

ي المساحة الأرض التي تحتوي على القارعة، الجو
شريط فاصل التربة.

4)قارعة الطريق(La chaussée):

ي القسم الأساسي حيث تكون مهيأة و معبدة خصي
سيارات.







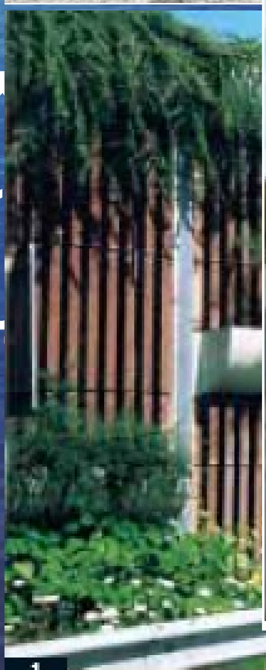
Double glissière végétalisée en site périurbain...

glissier ... (6

ستقبال الس ... ي كل طرف

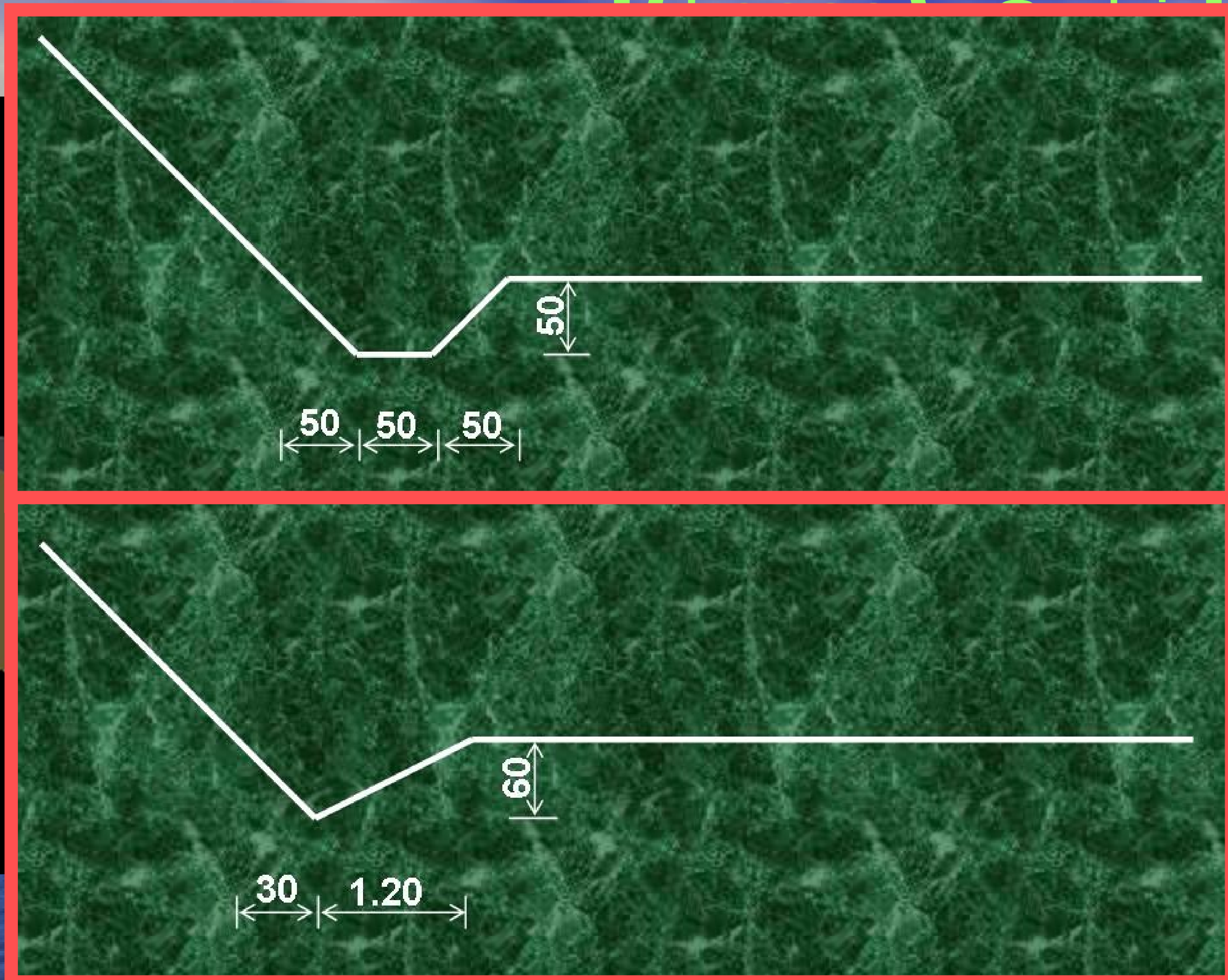
عة بالحوا ... ّفة لتفادي ب

ر و الآمار ... تة التي تؤدي





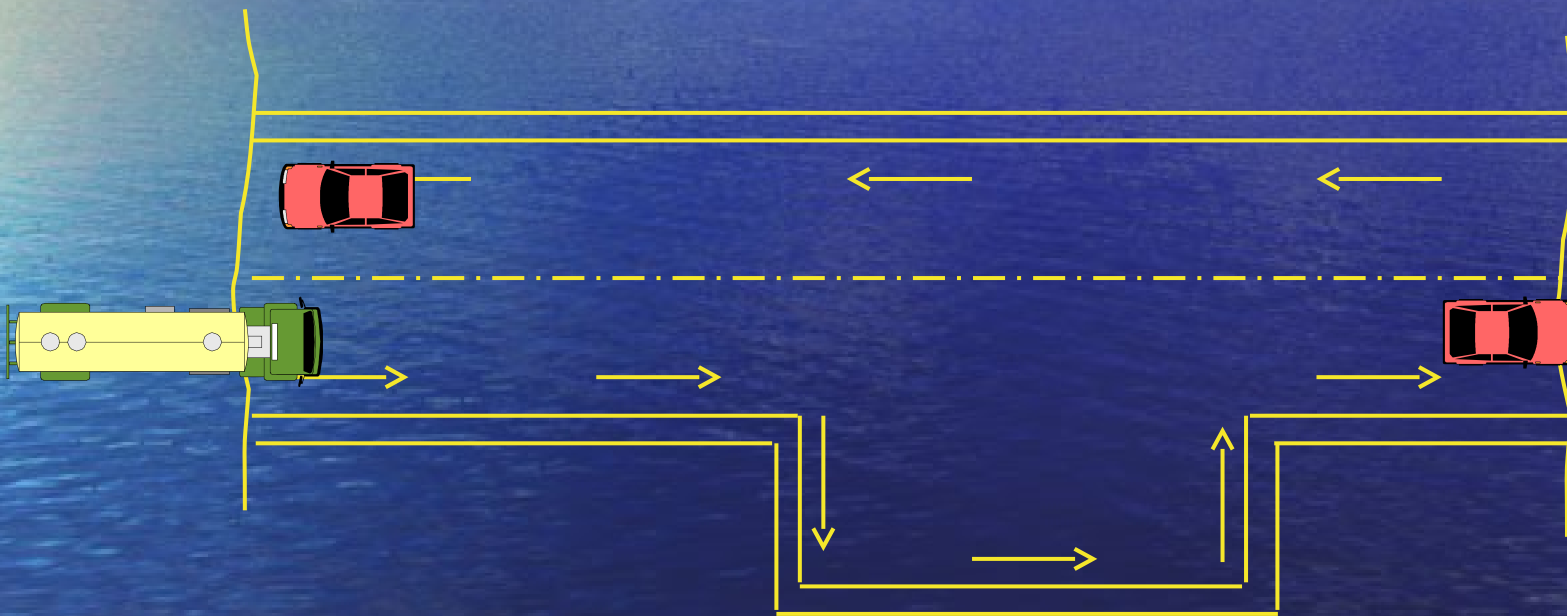




Diapo 9

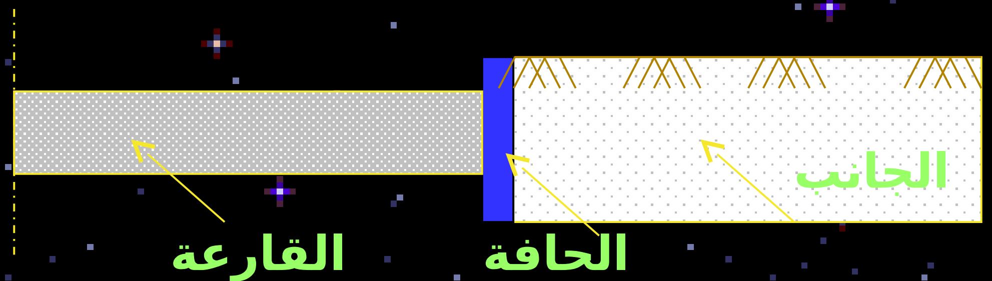
9)الإيقافات (Garages):

فراغات مهيأة على الجوانب و هذا لتجنب تلاقي س
طريق ضيق أو لتحرير سير السيارات و ايقافها بش
ت أو تفادي خطورة التجاوزات.



10) الحافات (Bordures):

عبارة عن فاصل مصنوع من الخرسانة أو الحجر م
وضع على طول الطريق.



11) القنوات العرضية (Drainage):

عبارة عن قنوات تكون على عرض الطريق لتسهي
ية تصريف المياه.

12)غرفة المياه (Puisard):



تخطيط الطريق :

إذا أردنا أن نخطط مشروع طريق يجب علينا أن ندرس العناصر التالية :

- المظهر الطولي
- المظهر العرضي النموذجي
- المظاهر العرضية .
- المسقط الأفقي (مخطط الموقع

IV.المظهر الطولي:

1)تعريف:

ستوي لمساحة بقطع شاقولي مار على محور
ن مستقيمات موصولة في نقطة مرتفعة (زاو
ة منخفضة (زاوية داخلية أو راجعة بواسطة من
سلجمية (**parabolique**).

طرق النظامية لتمثيل المظهر الطولي:

سار الطريق على مخطط الموقع و ذلك برسم
عيين المظاهر العرضية , نقوم برسم المظهر
تالية :

a. خط الأرض : Ligne de Terre

اريس و شكل الأرض الطبيعية , و يرسم بالل

b. خط المشروع : Ligne du Projet

لطريق المراد إنجازه , و يرسم باللون الأحمر

c. خط المرجعي : Ligne du Référence

ى أفقي للمقارنة , حيث يتم اختياره كأصغر

اع من خط الأرض أو خط المشروع , و عموم

سم .

d. أرقام المظاهر: Nombre du Profil

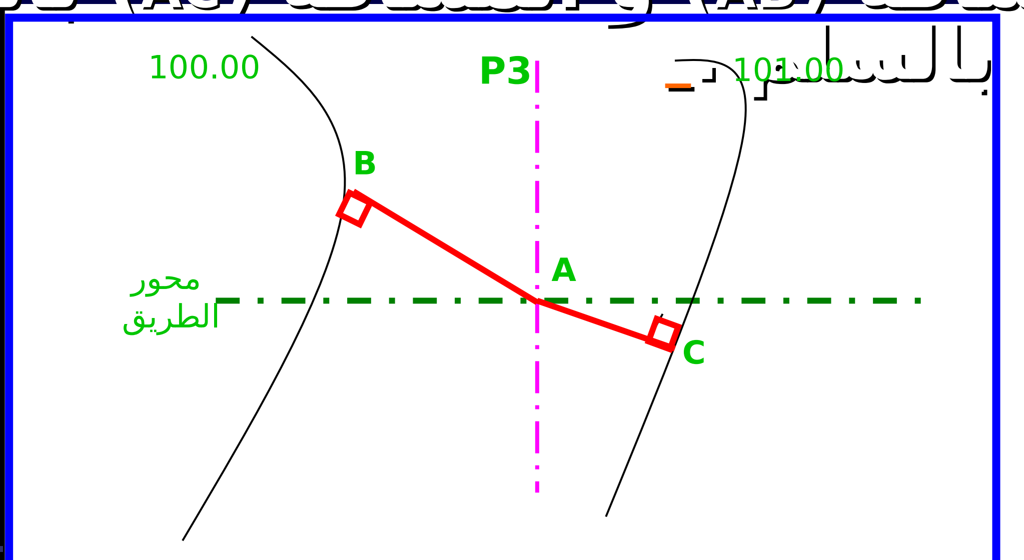
قام المظاهر حسب مخطط التوقيع , و تفصله

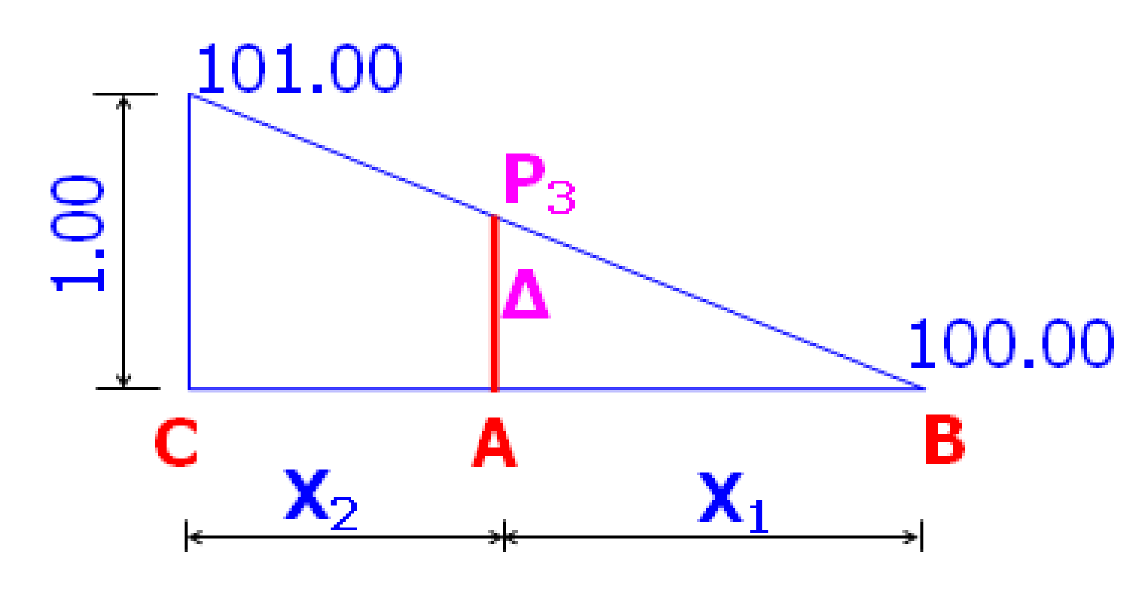
كل مظهر و آخر.

يتم أخذها مباشرة من مخطط التوقيع (خريطة طبوغرافية) , و يحدد الارتفاع بنقطة تقاطع بين محور الطريق و منحنى التسوية في المظهر المحدد . و تكتب الإرتفاعات في الجدول عموديا و باللون الأسود .و في حالة ما إذا كان المظهر بين منحنيي تسوية نستعمل (interpolation)

لحساب ارتفاع المظهر (P_3) أي النقطة (A) يجب أن نأخذ أطول مسافة متعامدة بين النقطة (A) و منحنى التسوية 100.00 , و بينها و منحنى التسوية 101.00 .

نقيس المسافة (AB) و المسافة (AC) بالمسطرة ثم نضربها بالسلم .





نحسب فرق الارتفاع (Δ) كالتالي :

$$\Delta = \frac{X_1 * 1}{X_1 + X_2}$$

حسب ارتفاع المظهر (P3) :

$$P3 = 100.00 + \Delta$$

ارتفاعات خط المشروع :

تكون من المعطيات , و الارتفاعات المجهولة يتم حسابها باستعمال طريقة الاستكمال (Interpolation), و تكتب في الجدول عموديا باللون الأحمر.

المسافات الجزئية :

هي المسافة الفاصلة بين كل مظهريين متتاليين , تكتب في الجدول أفقية و باللون الأسود في حالة الاستقامة تؤخذ مباشرة من مخطط التوقيع أما في المنعرج فتحسب بالعلاقة التالية :

$$L = \frac{\pi * \alpha * R}{180}$$

حيث :

L : طول المنعرج

R : نصف قطر المنعرج

α : زاوية المنعرج

المسافات المتراكمة :

هي مجموع المسافات الجزئية المتتالية , و تكون كتابتها في الجدول عموديا و باللون الأزرق.

ميول المشروع :

هي الميول الخاصة بخط المشروع,و تكون إما صاعدة أو نازلة أو معدومة . و يكون تمثيلها باللون الأحمر . تكتب قيمة الميل بالنسبة المئوية فوق خط الميل , و تكتب طول المسافة التي يمتد فيها الميل تحت الخط

إستقامات و منعرجات :

يتم فيها تحديد القطع المستقيمة و المنعرجة و تؤخذ من مخطط التوقيع مع تعيين عنصر المنعرج التالية :

- زاوية المنعرج (α)
- نصف قطر المنعرج (R)

تكتب هذه العناصر باللون الأحمر . و يتم رسم شكل المنعرج , أي منعرج نحو اليمين أو نحو اليسار حسب مخطط التوقيع . و تدون هذه العناصر في جدول

6 سم

أرقام المظاهر	1 2	3
ارتفاعات خط الأرض		
ارتفاعات خط المشروع		
المسافات الجزئية		
المسافات المتراكمة		
ميولات المشروع		
إستقامات و منعرجات		

1

1.5

1.5

1

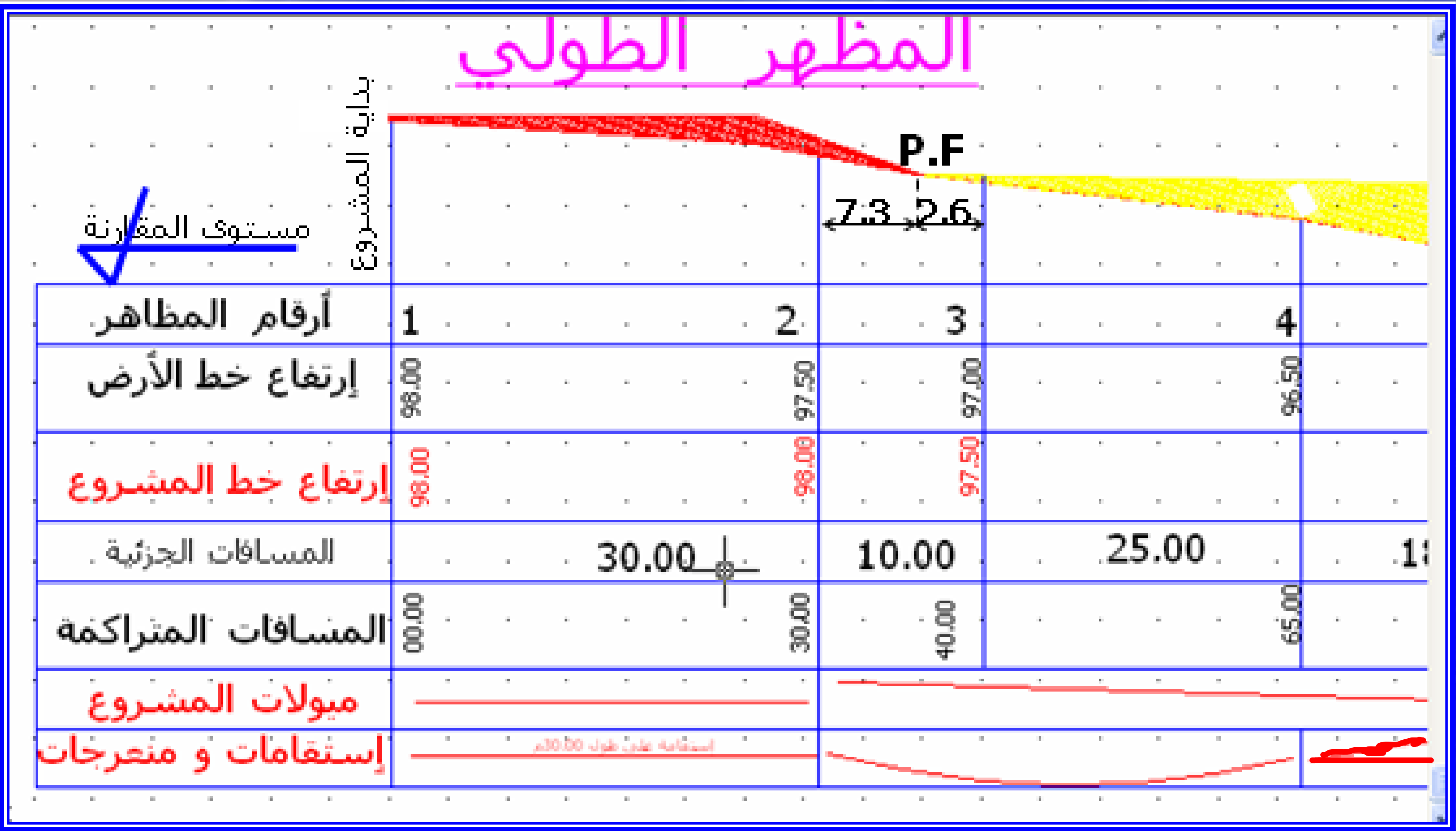
1.5

1

1

8.5 سم

و نلخص هذه العناصر في جدول كالتالي :

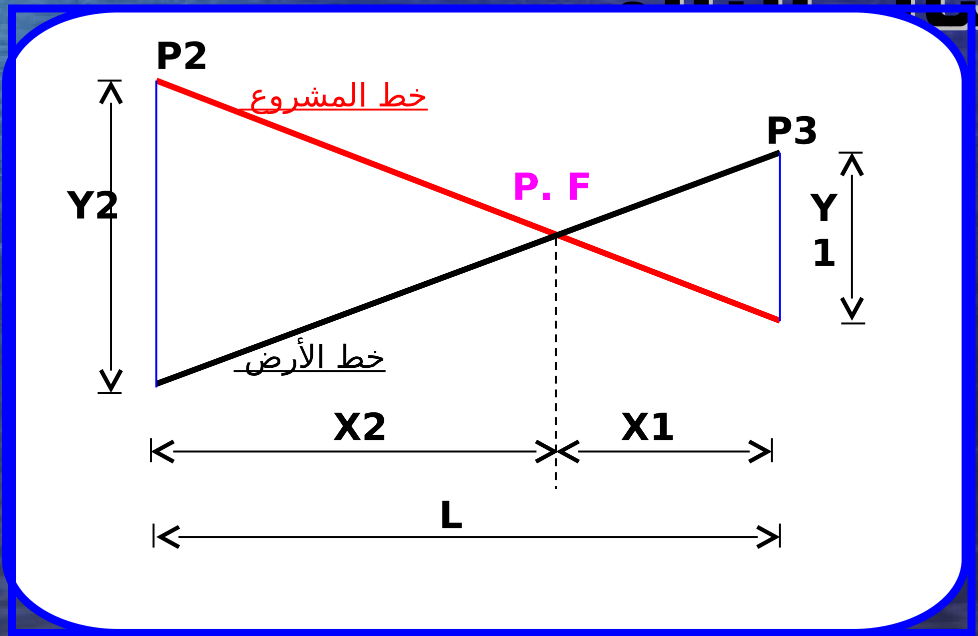


المظاهر الوهمية : Profils Fictifs

تعريف :

المظهر الوهمي هو نقطة تقاطع خط الأرض و خط المشروع , و هو حد بين الحفر و الردم و يرمز له بـ (P.F) . و يستعمل في حساب تكعيب التربة .تحسب المسافة الفاصلة بين المظهر الوهمي و المظهريين العرضيين الواقع بينهما .

كما في المثال التالي :



من تشابه المثلثات لدينا :

$$\frac{Y_1}{X_1} = \frac{Y_2}{X_2} = \frac{Y_1 + Y_2}{X_1 + X_2} = \frac{Y_1 + Y_2}{L}$$

و منه يصبح لدينا :

$$X_1 = \frac{Y_1 * L}{Y_1 + Y_2}$$

$$X_2 = \frac{Y_2 * L}{Y_1 + Y_2}$$

و للتحقيق يجب أن يكون مجموع ($X_1 + X_2$) يساوي المسافة الجزئية بين المظهرين (P_2) و (P_3) .

III.3. التمثيل القياسي للمظاهر العرضية :

لتمثيل المظهر العرضي نتبع الخطوات التالية

- رسم محور الطريق.
- تعيين ارتفاع خط الأرض الطبيعية و ارتفاع خط المشروع في محور الطريق (تؤخذ هذه الارتفاعات من المظهر الطولي)
- رسم مجال الطريق (القرعة و الجوانب) بخط أفقي و باللون الأحمر .
- حساب ميل خط الأرض الطبيعية على يمين و يسار المحور , مع تحديد نوعية الميل (صاعد , نازل أو معدوم)
- تعيين ارتفاع نقطتين لخط الأرض الطبيعية على يمين و يسار المحور و في مجال الطريق .
- نضيف كل التفاصيل الخاصة بالطريق حسب حالة الحفر أو الردم (الخندق , زلاقة الأمان ...)

V. المظاهر العرضية:

1) تعريف:

عن قطع عرضي للطريق حيث يكون مستوى
لى محور الطريق.
طريقتان للحصول على المظاهر العرضية:

الطريقة المباشرة:

في الميدان حيث يتم حساب مناسب كل نقص
رافية و يتوقف هذا على معرفة تضاريس الأر

الطريقة الغير مباشرة:

تتم من خلال المسقط الأفقي لطريق

2)خصائص:

ذ المظهر العرضية حسب المراحل التالي

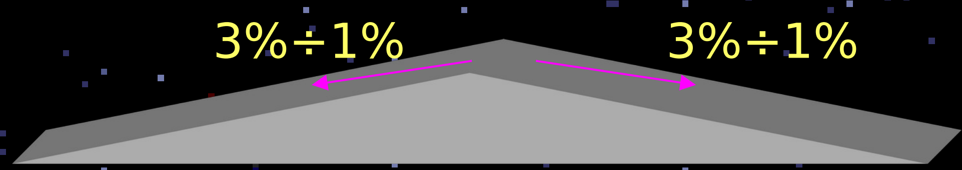
ب المظهر العرضي في الاستقامة:

ملية تصريف مياه الأمطار و منعها من التح

ريق لذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار قيمة ال

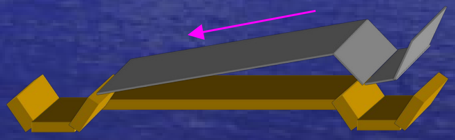
كبر التحدب أصبح السير خطير

ب المتفق عليه محصور ما بين 1%و3% .

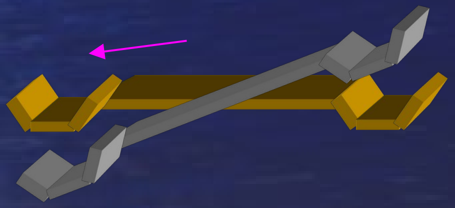


لان المقطع العرضي في المنعرج:

منعرجات يجب جعل المظهر العرضي ما
ه المنعرج و هذا لتفادي انزلاق السيارات
يوجد ثلاث طرق:







الطرق النظامية لتمثيل المظهر العرضي :

ذ المظهر العرضية حسب المراحل التالية:

ن يكون القطع عمودي على محور الطريق.

توى الإسناد (المرجعي) و ذلك حسب ارتفاعا
صغر من أصغر مستوى للأرض الطبيعية أو الم
، المظهر الطولي ≈ 2.00م)

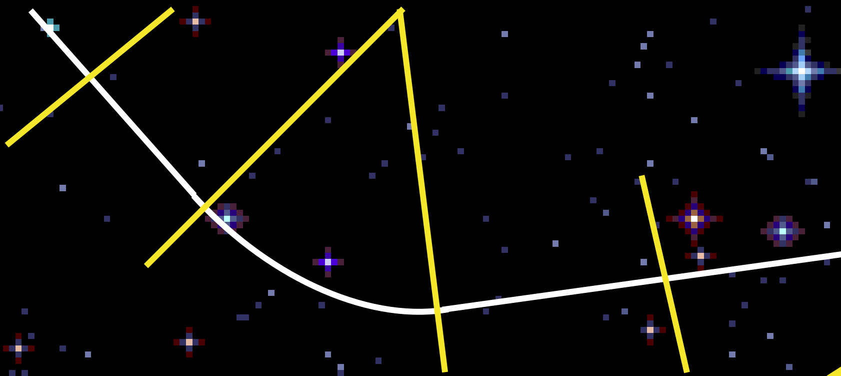
المشروع (ب)(ترفع من المظهر الطولي)ثم
ي التي يمثل مجال الطريق باللون الأحمر.

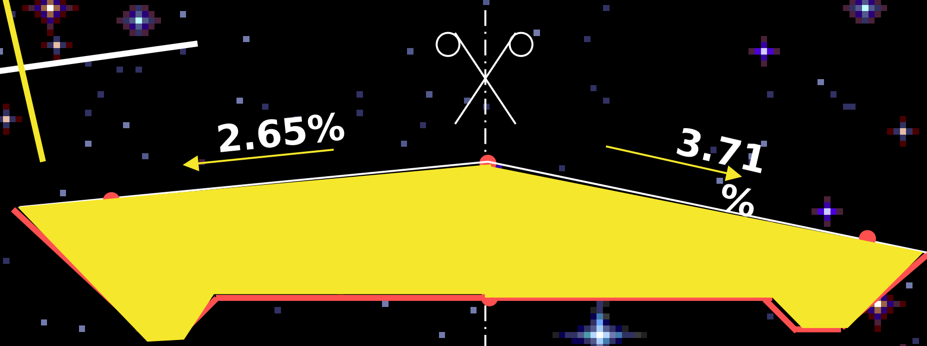
ارتفاع (منسوب) نقطة خط الأرض الطبيعية(
من المظهر الطولي)

ى النقطتين الجانبيتين أ، ب للطريق ثم نربط
سب من مخطط الموقع).

ى التفاصيل و ذلك حسب المظهر العرضي النـ
مزلقة الأمن، قنوات...إلخ).

كل جدول المعلومات:

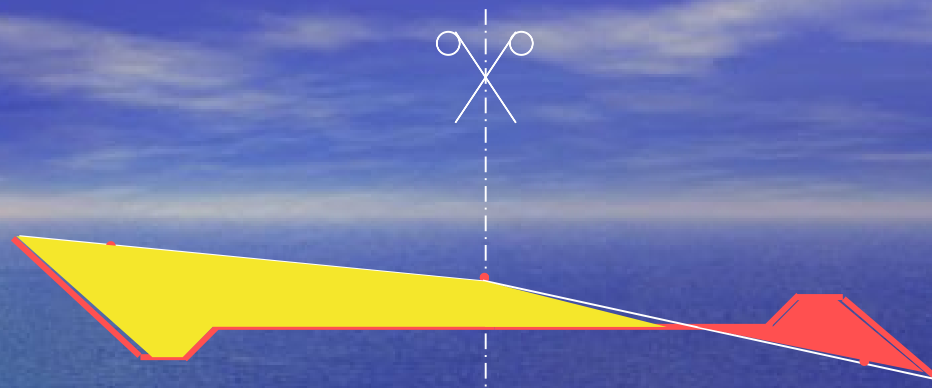




مستوى خط المرجعي +؟؟؟.

مستوى خط الأرض الطبيعية.	25.51	25.65	25.74	25.32	25.27
مستوى خط المشروع.	25.51	25.00	25.00	25.00	25.27
مسافات جزئية.	سَ	6.50		6.50	سَ
مسافات متراكمة.	؟؟	6.50 س	+0.00	6.50	س ؟؟

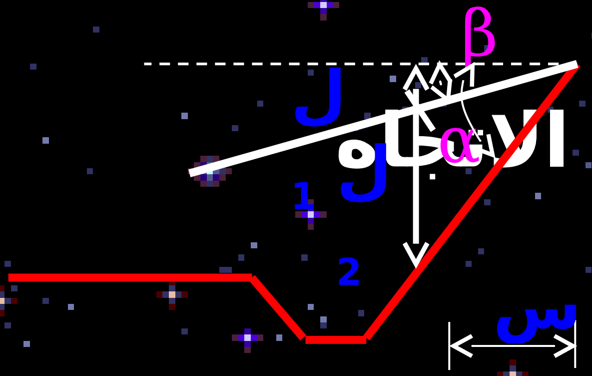
كل جدول المعلومات:



مستوى خط المرجعي +؟؟؟.

مستوى خط الأرض الطبيعية.				
مستوى خط المشروع.				
مسافات جزئية.				
مسافات متراكمة.				

ة حساب المسافات الهامشية:



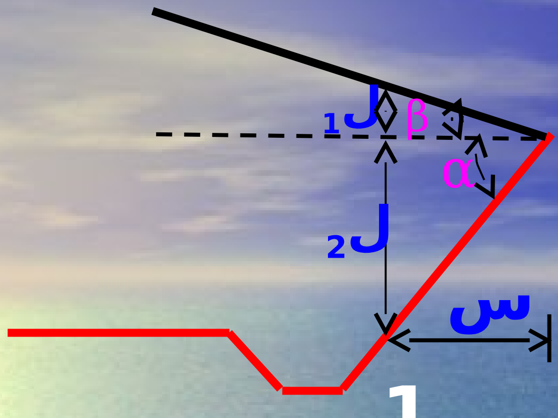
ة الأول:خط.أ.ط و خط م في نفس الاتجاه

$$\text{ظل } \alpha = \frac{\text{ل}_1 + \text{ل}_2}{\text{س}} \longrightarrow \text{ل}_1 + \text{ل}_2 = \text{ظل } \alpha \times \text{س} ....1$$

$$\text{ظل } \beta = \frac{\text{ل}_1}{\text{س}} \longrightarrow \text{ل}_1 = \text{ظل } \beta \times \text{س} ....2$$

1 ونحصل على: $\text{س} = \dfrac{\text{ل}_2}{\text{ظل } \alpha - \text{ظل } \beta}$

ة الثانية:خط.أ.ط و خط م في اتجاه معاكس



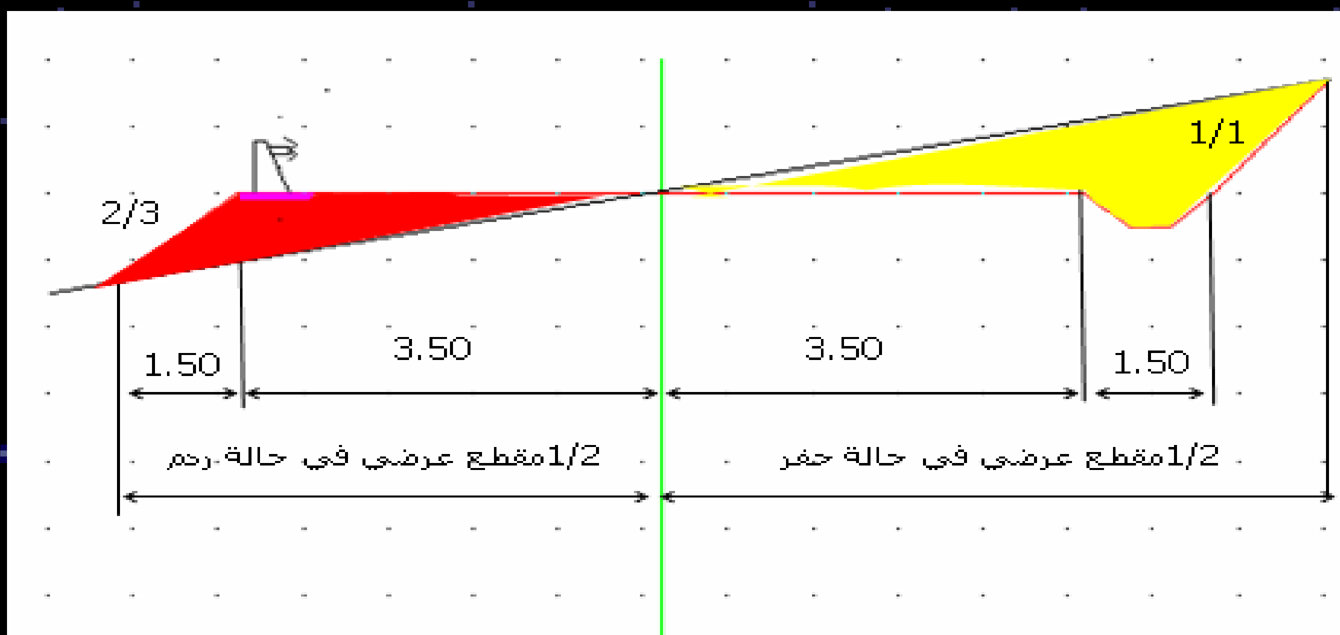
ظل α = $\frac{ل_2}{س}$ ← $ل_2$ = ظل α × س..........1

ظل β = $\frac{ل_1}{س}$ ← $ل_1$ = ظل β × س..........2

1+2نحصل على س= $\frac{ل_1 + ل_2}{ظل α + ظل β}$

المظهر العرضي النموذجي:

عن وثيقة هامة ينجز في مكتب الدراسات لكل
ديدة أو لإعادة تصليح طريق موجودة.و يهدف
ر الإنشائية و التفاصيل لإنجاز طريق جديدة.



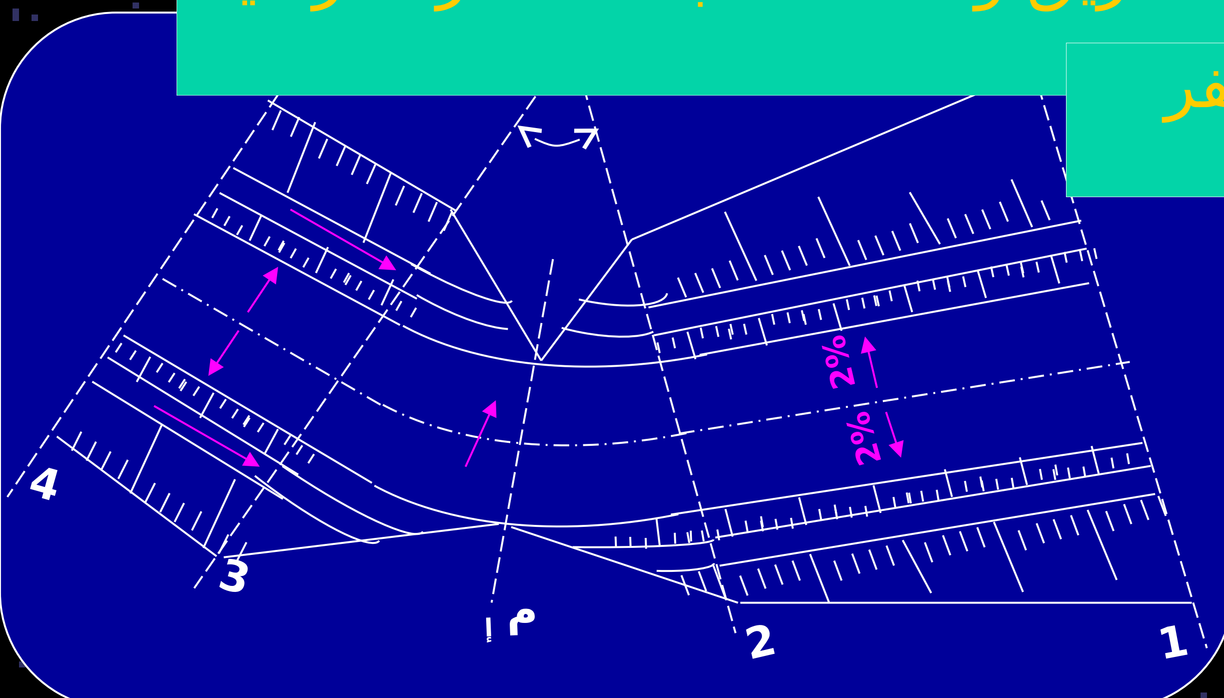
VI. المسقط الأفقي:

عبارة عن وثيقة طبوغرافيا محتوية على العناصر التفصيلية للطريق الموجودة على المظاهر العرضية و مخطط التوقيع الذي يمثل وضعية المشروع على المساحة الطبوغرافيا.

عبارة عن تصميم يُنتج نظريا بإسقاط علوي للأرض على سلم مصغر، يكون هذا الإسقاط على مستوى أفقي (Vue Aérienne)مع مراعاة مبادئ التخطيط السابقة.

كيفية

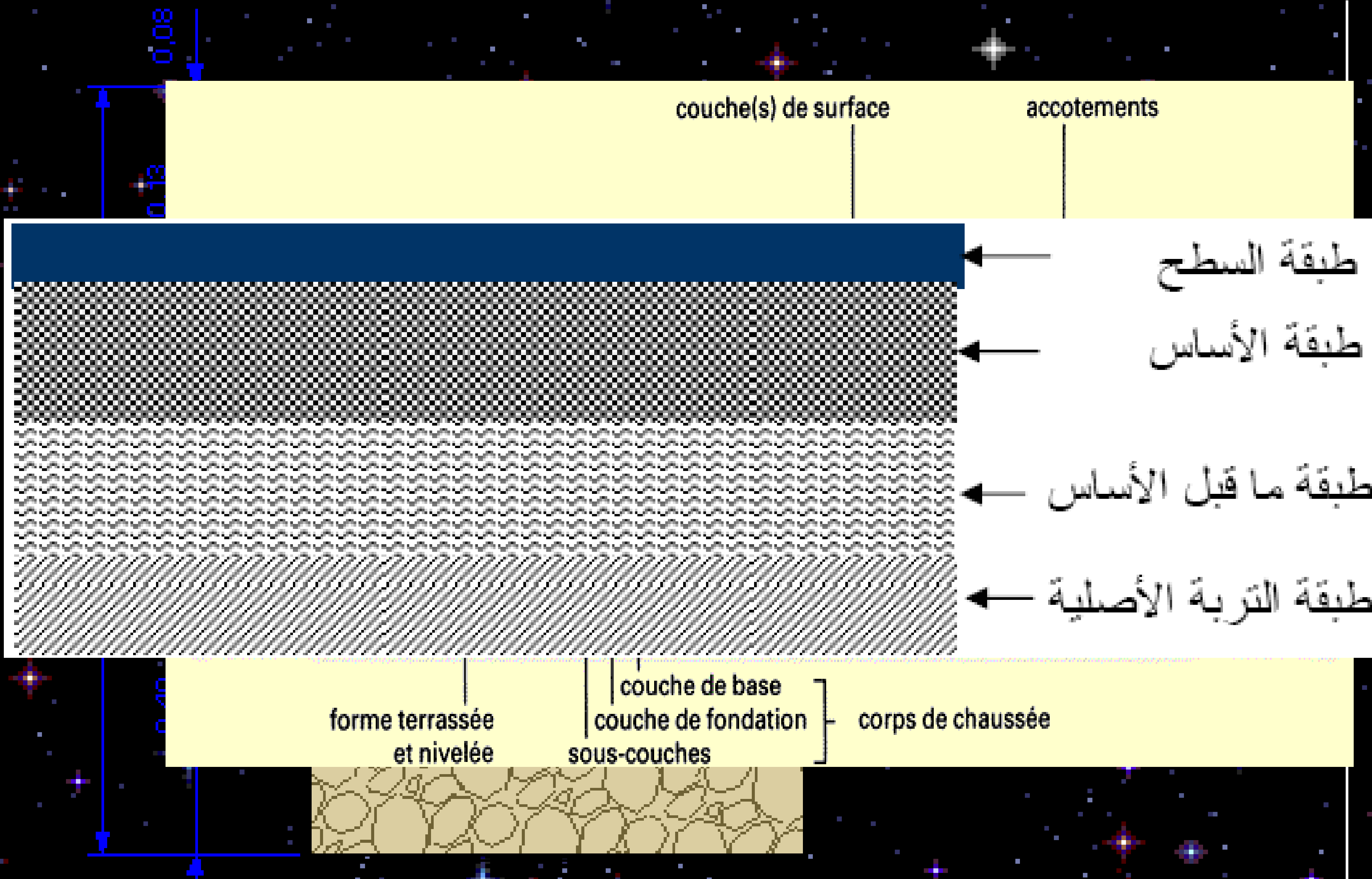
- نرسم محور
- نعيين موضع
- نعيين المظهر الاعتباري
- نرسم حدود
- تحديد حدود
- تحديد حدود حرم الطريق و ذلك حسب المظاهر العرضية
- نبيّن مناطق الردم و الحفر بالتهشيرات
- نعيّن اتجاه ميلان الماء



VII. هيكل قارعة:

1) ***تعريف:***

هيكل الطريق من عدّة طبقات يختلف سمكها و عد
حجم المرور و نوع الرصف سواء كان صلبا أو مر
الرصف المرن عموما من عدّة طبقات متسلسلة
في الشكل من حيث المقاومة من الأعلى إلى الأس
الطبقة العليا بالسطح و هي الأقوى و الأمتن و تل
لأساس ثم طبقة ما تحت الأساس الموضوعة مباش
لأصلية. و تقوم كل طبقة بحمل الثقل و نقله إلى ال
فل منها.



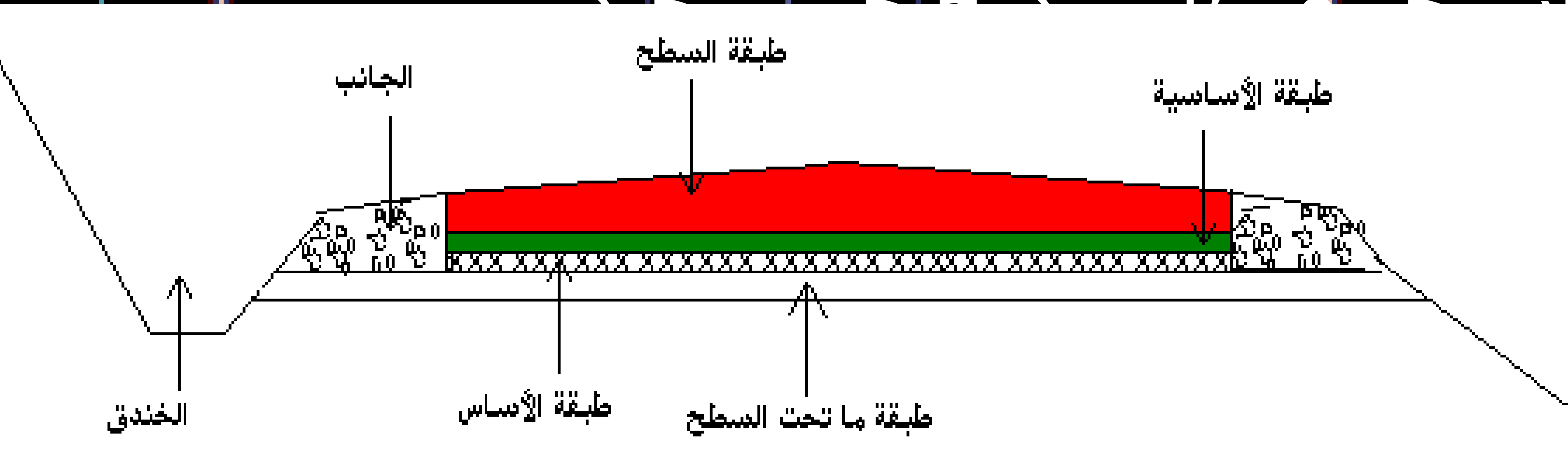
0,08
couche(s) de surface
accotements
طبقة السطح
طبقة الأساس
طبقة ما قبل الأساس
طبقة التربة الأصلية
couche de base
forme terrassée
et nivelée
couche de fondation
sous-couches
corps de chaussée

قة ما تحت الأساس (sous-couches):

الأرض الطبيعية التي يتم وضع طبقات الرصف علي
تعتبر التربة الأصلية الأساس الحقيقي لجسم الطر
إسية التي ترتكز عليها جميع طبقات الرصف.

ساس (couche de fondation):

التي ترتكز عليها سطح الطريق و تتولى بشكل رئي
ل الناتجة عن المرور إلى الطبقات السفلة. كما أن
لطريق من الخراب الناتج عن انتفاخ و هبوط الترب
المياه الجوفية. لذا يجب أن تتمتع هذه الطبقة بخو
المقاومة و كلما زاد الترابط و الاحتكاك بين حبيبات
ملها و مقدرتها على توزيع الأثقال. و لكن يتحقق هذ
ي طبقة الأساس المواصفات التالية:



أن تدمك دمكا جيدا

بقة ما تحت الأساس (**sous-couches**):

التي توضع بين الأساس و التربة الأصلية و تتكوّن
خواص و مواصفات أقل جودة من مواد الأساس و
صلية. و تساعد هذه الطبقة على تقوية التربة الأص
و كذلك حماية طبقة الأساس من تدفق المياه الج

طبقة الأساسية(couche de base):

ي تقاوم فعل السيارات ثم توزعه على القاعدة

طبقة السطح(couche de surface):

تقوم بحماية الطبقة الأساسية لذلك يجب أن تكون كثيمة و غير نفوذية و مقاومة لفعل الفرملة الناتج عن السيارات.

6 - مختلف أنواع القارعات:

تنقسم القارعة إلى نوعان رئيسين هما: القارعة المرنة و القارعة الصلبة و لكل نوع خواصه و مميزاته و سلبياته و مجال تطبيقه.

القارعة اللينة Chaussée souple Flexible pavement

تعد هذا النوع من القارعة الأكثر استخداما و يطلق عليها القارعة الإسفلتية

و هي القارعة بالإسفلت و المكادم، حيث يتكوّن جسم الطريق من عدّة طبقات توضع على سطح الأرض الطبيعية الواحدة فوق الأخرى.

FR EN

المرنة بمقاومة قليلة نسبيا ضد الانحناء لهبوط أو

و في ط ... ثلا في





بة إن ... وض

كها ... الإس

القارعة الصلبة Rigid pavement

ها أيضا القارعة الخرسانية حيث تتكوّن من بلاطات
مكها ما بين 15 و 30 سم تصب مباشرة على سط
و فوق طبقة أساس حصوية. و قد تكون البلاطات
قد تكون بدون تسليح و تصب على شكل قطع يتر
و 30 مترا في الخرسانة العادية و قد تصل إلى 00
المسلحة.

ة الصلبة بمقاومتها الكبيرة للانحناء حيث لا يسمح ب
كن أن تتعرض للتشققات أو الكسر عندما تتعرض
رة في شكلها.

عة الصلبة يجب تحضير الأرضية و دمكها جيدا و إزا
الطوبار الجانبي و الفواصل ثم تصب الخرسانة ل
التسليح ... سانة و
نه و م



إن الر ... حين يعد
الرصف المرن ... الصلب
ولذلك فهو يس

